

Planungsblatt Physik für die 4B

Woche 39 (von 12.06 bis 16.06)

Hausaufgaben ¹

Bis Mittwoch 14.06:

Lerne die Notizen von Montag!

Bis Montag 19.06:

Lerne die Notizen von Woche 38 und 39!

Kernbegriffe dieser Woche:

Kräfte und Bewegung, Geschwindigkeit, Steigung, Beschleunigung, Zentripetalkraft und -beschleunigung, Schwerkraft, Kepler'sche Gesetze, Scheinkräfte, Corioliskraft

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

- (a) Montag (1.Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH, (ii) Inertialsystem, Scheinkräfte und die Corioliskraft: Anhand einer drehenden Scheibe – Hoch, Tief und Ballistik als Anwendung
- (b) Mittwoch (5.Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. sSWH, (ii) Radioaktivität – siehe auch Anleitung.

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

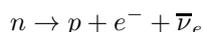
¹Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

Anleitung für Woche 39

- (1) Ein Inertialsystem ist ein Bezugssystem, auf das keine Kräfte einwirken. Mit einem Bezugssystem kommt auch immer eine Wahl von Koordinaten; in welche Richtungen gehen die x -, y - und z -Koordinatenachsen? Wo liegt der Ursprung? Ist die Erde ein Inertialsystem?
- (2) Stell dir vor, eine Scheibe dreht sich, und eine Feder wird an der Drehachse befestigt. Wird die Feder ausgelenkt? Warum (nicht)? Was passiert wenn die Feder schwingt? Achtung: die Drehgeschwindigkeit wird ja zum Rand hin größer!
- (3) Was passiert, wenn der Weihnachtsman eine Rakete direkt zum Äquator schießen will? Muss er die Drehung der Erde berücksichtigen? Was passiert, wenn Personen sich auf einer sich drehenden Scheibe einen Ball zurollen lassen wollen?
- (4) Die Scheinkraft, die du bei (1), (2) und (3) kennengelernt hast, heißt Corioliskraft und hängt von der radialen Geschwindigkeit und der Drehgeschwindigkeit ab. Die radiale Komponente der Geschwindigkeit ist die Komponente der Geschwindigkeit, die direkt von oder hinzu der Drehachse gerichtet ist. Wird die Distanz zur Drehachse nicht kleiner, so wirkt die Corioliskraft nicht. Erkläre damit, dass sie am Äquator nicht wirkt! Erkläre mit der Corioliskraft die Richtung der Passatwinde und die Drehungen um Hoch und Tiefdruckgebiete – welche auf der Nordhalbkugel anders als auf der Südhalbkugel sind.
- (5) Erkundige dich im Internet zum Thema Pendel von Foucault. Achtung, das ist auch ein Buch von Umberto Eco, welches jetzt nicht gemeint ist ... Obwohl das Buch empfehlenswert ist!
- (6) Studiere Seite 108 aus dem Buch und lerne die Begriffe: Atomkern, Massenzahl, Atomzahl (= Ordnungszahl), Nukleonen (Nukleus bedeutet Kern, Nukleonen somit so etwas wie Kerndinge), Isotop. Die drei bekanntesten Isotope von Wasserstoff sind (a) das normale Wasserstoff ${}^1_1\text{H}$, (b) Deuterium ${}^2_1\text{H}$ und (c) Tritium ${}^3_1\text{H}$. Wassermoleküle, die anstatt normalen Wasserstoffs Deuterium oder Tritium haben sind unter Schwerem Wasser bekannt.
- (7) Die Elektronen in einem (neutralen) Atom bestimmen die chemischen Eigenschaften, denn Verbindungen gehen Atome mit anderen ein, indem die Elektronenhüllen sich verbinden/verschmelzen oder Elektronen austauschen. Somit haben Isotope alle dieselben chemischen Eigenschaften. Nur haben halt die einzelnen Atome unterschiedliche Massen. Mittels Zentrifügen kann man sie dann eventuell trennen – müssen aber dann schon recht gute und spezialisierte sein, die auch teuer sind!
- (8) Lies dir die Seite 109 und 110 kurz durch aber studiere ganz genau, was α -, β - und γ -Strahlung sind.
- (9) Ein Heliumkern heißt auch wohl α -Teilchen. Sie sind positiv geladen, und interagieren somit mit allen Elektronen, also mit allen Atomen in der Nähe. Darum wird α -Strahlung auch leicht gestoppt.
- (10) Es gibt zwei Arten von β -Strahlung: β^+ und β^- . Ein Positron ist ein Anti-Elektron: dieselbe Masse, weiter auch so gut wie identisch, aber nur die Ladung ist umgekehrt. Im Atomkern gibt es (außer du beschießt ihn damit) keine Positronen und Elektronen. In einem Atomkern können aber bestimmte Prozesse statt finden (hier ist die sogenannte Schwache Kernkraft, auch wohl weak interaction auf Englisch an der Arbeit!). Diese Prozesse, die für uns wichtig sind, sind β^+ -Konversion und β^- -Konversion. In schematischer Sprache ist β^+ -Konversion der Prozess



wobei p ein Proton, n ein Neutron, e^+ ein Positron und ν_e ein Elektronneutrino ist. Die β^- -Konversion ist



wobei e^- ein Elektron und $\bar{\nu}_e$ ein Anti-Elektronneutrino ist. Neutrinos sind sehr leichte (in Vergleich zu Elektronen und Protonen), neutrale Teilchen, welche in drei Sorten vorkommen: Elektronneutrino, Tau-neutrino und Myon-neutrino. Außerdem gibt es von jedem davon ein normales und ein Anti-Exemplar; obwohl sie neutral sind, kann es doch ein Antiteilchen geben – hier gibt es aber noch etwas, das unbekannt ist, und euch kann ich im Moment sicher nicht alle Details geben, denn vielleicht ist ein Neutrino sein eigenes Antiteilchen. Aber gut, was ich will,

dass ihr versteht, ist dass bei diesen Beta-Konversionen (a) die Ladung erhalten bleibt, (b) das Elektron oder Positron aus dem Kern austritt und dies wird als Beta-Strahlung bezeichnet, (c) auch noch ganz interessante andere Teilchen, die Neutrinos, freikommen, zu deren Eigenschaften in 2015 der Nobelpreis Physik verliehen wurde.

(11) γ -Strahlung ist aus der elektromagnetischen Familie und hat eine Wellenlänge die kürzer als die von Röntgenstrahlung. Somit ist diese Form recht schädlich; sie kann zu Reaktionen in Molekülen formen, und falls das in DNS stattfindet ist das übel. Da diese Strahlung aber fast durch die meiste Materie durchgeht, ist die Gefahr für uns gering, wenn die Quelle nicht in unserem Körper ist – also, kein radioaktives Material essen oder einatmen! Bei Gamma-Strahlung bleibt der Kern also eigentlich gleich; die Nukleonen ordnen sich eventuell etwas neu an, sodass die Konfiguration, in der sie stehen, etwas weniger Energie kostet, und der Überfluss an Energie wird eben gerade in Strahlungsform abgegeben.

(12) Studiere den Begriff der Halbwertszeit richtig. Erstelle ein Diagramm zu Iod-131, das anzeigt, wie viel Prozent einer Menge Iod-131 nach n Tagen noch vorhanden ist, wobei n von Null bis 100 läuft. Achtung, für die Vielfache von 8 kannst du es direkt ausrechnen.

(13) Der Begriff Halbwertszeit ist ein wichtiges Merkmal für eine exponentielle Abnahme. Bei einer linearen Abnahme wird irgendwann der Wert 0 unterschritten. Bei radioaktiven Mengen geht das nicht. Bitte gut unterscheiden zwischen linear und exponentiell! Mache auch Aufgabe 60.2

(14) Folgende Begriffe müssen auch studiert werden: (a) natürliche Radioaktivität (Google-Suche?), (b) Aktivität und Bq, Sievert und Disus, (c) Sicherheitsmaßnahmen, (d) C14-Methode (Vorlesung von mir kommt mit etwas Zeit), (d) Kernspaltung, (e) Kernfusion, (f) Warum die Sonne strahlt, (g) Strahlungstherapie, (h) Listerien-Bakterien, die mit radioaktiven Isotopen versetzt gegen Tumoren eingesetzt werden.